

地球温暖化によるとみられる北極の水の消滅が速まっている。北極海航路が使いやすくなる一方で、一層の温暖化を招くとの懸念もある。北極で何が起きていのか正確な把握は難しいが、人工衛星や観測船、徒歩調査などのデータが積み重なり、氷が解ける仕組みや影響がわかってきた。温暖化予測の精度向上などに役立つと期待される。

北極海やグリーンランドの水の減少は最近数十年間、顕著になっている。北極圏の永久凍土の厚さや面積も減少傾向という。地球温暖化が進むと減少ペースはさらに速まる恐れがある。謎も多い融解の実態やメカニズムの解明に、日本の研究者が挑む。

「何だかわかりますか」。東京海洋大学の島田浩二准教授が昨年上空から撮影した写真には、北極海の白い氷の上に無数の黒っぽい模様が生じていた。氷の表面のくぼみに氷がたまってできた池「メルトポンド」だ。大きさは20〜30センチ四方だ。

凍ってから1年ほどの薄い氷にできたものが目立つ。池の表面は太陽光で暖められ、水と触れる部分の水が解けていく。時とともに池はより大きく、氷は薄くなり、風などの刺激で穴が開いて崩れる。すると水の面積が増え、水温が上がって氷はさらに解ける。この繰り返しが氷の減少と温度上昇が加速する。「アイス・アルペド・フィードバック」と呼ばれる現象だ。北極海では、夏の間も解けない厚い氷ができてくなくなっている。原因の一つは、南からの暖かい海流が運んでくる大量の熱だ。気象などの影響が重なって氷が全体として時計回りに回転し、それによって海面が動き、南からの暖

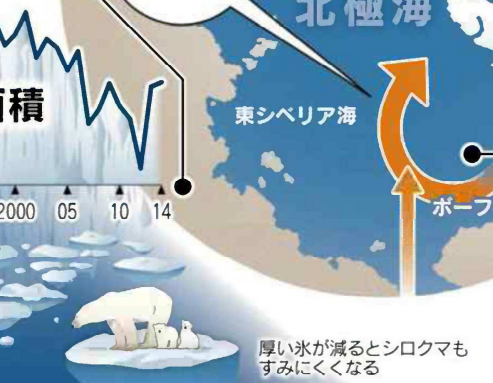
薄氷に映る北極のいま

氷が解ける仕組みが明らかに



永久凍土や雪にも異変
土壌水分が増え、タイガ地帯はイネ科の植物が生い茂る場所もある

海洋循環が太平洋からの暖かい水を北へ運ぶ



(注)夏に氷が最も小さくなったときの数字。北極海のほかオホーツク海なども含む。気象庁提供
グラフィックス 大島 裕子

グリーンランドの氷河が後退

氷河の先端が水中で解け、「つつかえ」がはずれて流れが加速。氷山が次々分離している



北海道大・杉山准教授提供

北極海の氷に「池」が広がる

薄い氷が虫食いのように解けてできるメルトポンド(上)と、再び凍ってきた薄氷



東京海洋大・島田准教授提供

海流・植生 気温上昇で変化

白い雪や氷は太陽光の反射率(アルベド)が高いが、ひとたび溶けて黒っぽい地面や海面が現れると熱の吸収が増え気温が上昇する。すると雪や氷がさらに溶け、空気が暖まるため、融解が進む。この正のフィードバックが温暖化に伴う北極の著しい気温上昇をもたらし、地球の温暖化を速めると言われる。北極道大学の吉森正和准教授によると、温暖化に伴う北極の気温上昇は、熱帯から水蒸気によって運ばれる熱も原因となる。水蒸気が凝結して雲になる際に発生する熱や、水蒸気や雲が熱をこじ込める効果も影響する。プロセスは複雑で、正確な予測には一層の観測・解析が不可欠だ。

融解が融解をよぶ
ただし末端が海に届かなくなると海水の影響がなくなり、後退はいったんおさまるかもしれない。氷が解けた淡水が大西洋に大量に流入すると海流が変わって海水温が下がり、氷の融解を鈍らせるという指摘もある。

か海流を引き込むらしい。たまった熱が「床暖房のよう」に下から氷を暖める(島田准教授)。その効果はじわじわと表れ、3〜4年かけて氷の面積を減らす。観測データを見ると海の蓄熱量は2009年頃に特に増えた。氷の面積は3年後の12年に底を打ち、現在は若干増えている。グリーンランドでも氷が急減している。05〜10年に年平均で約2290億トが失われ、地球の海面を年間約0.6ミリのペースで押し上げたとの報告がある。全部解けると海面は約7センチ上昇する。北海道大学の杉山准教授らは、氷の減少が加速する仕

組みの一端を明らかにした。注目したのは、海に突き出た氷河の先端が切り離されて氷山となる「カービング氷河」だ。00年代に入って氷河の流れが速くなり、先端が急速に後退している。氷河の流出はグリーンランドの水の減少の約半分を占めるとみている。杉山准教授は13、14年に、北西部のカナック地域で、カービング氷河が流れる速度や周辺の地形を調べた。その結果、氷の先端から少し先の海底で、岩盤が引っ張られているのを見つけた。00年頃まで、氷河の先端は引っ張りの付近からほとんど動かなかった。引っ張りがかえ棒になり、氷河の流れを押しとどめていたと考えられる。ところが海水温の上昇などに伴って先端が薄くなり、岩盤との間の摩擦が減った。集中観測しているボードイン氷河では、08年頃に先端が浮き上がり、その後大きく崩れた。つつかえがはずれて流れた氷がそれまでの倍以上の速さになり、年間約500センチに達した。先端は次々に分離して氷山となり、今も後退を続けている。グリーンランド南部でも同様の現象がみられる。ただ、